

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-114014

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月6日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 3 2 B 15/08

B 3 2 B 15/08

G

C 1 0 M 173/02

C 1 0 M 173/02

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-272667

(22) 出願日 平成8年(1996)10月15日

(71) 出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 発明者 高橋 昌弘

茨城県鹿嶋市大字光3番地 住友金属工業
株式会社鹿島製鉄所内

(72) 発明者 中居 修二

茨城県鹿嶋市大字光3番地 住友金属工業
株式会社鹿島製鉄所内

(72) 発明者 吉川 幸宏

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号 住友金
属工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 広瀬 章一

(54) 【発明の名称】 耐キズつき性と脱膜性に優れた表面潤滑処理鋼板

(57) 【要約】

【課題】 従来のビニールシートを貼合したステンレス鋼板に代わりうる、耐キズつき性、潤滑性、脱膜性といった塑性加工時に必要な性能を満たした潤滑処理皮膜を表面に有するステンレス鋼板。

【解決手段】 表面粗度が $Ra \leq 0.15 \mu m$ のステンレス鋼板の表面に、ガラス転移温度が $10 \sim 85^\circ C$ の水溶性または水分散性でアルカリ可溶性の少なくとも1種の樹脂と、このアルカリ可溶性樹脂固形分に対して5.0重量%以下の量のシランカップリング剤および0.5~10重量%の金属石鹸とを含有する水系処理液を塗布し、乾燥して、膜厚 $0.5 \sim 10 \mu m$ で表面凹凸の平均傾斜角(Δa)が 2.62×10^{-2} 以下の潤滑処理皮膜を形成する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 $Ra \leq 0.15 \mu m$ の表面粗度を持つステンレス鋼板の表面に、ガラス転移温度が $10^\circ C$ 以上 $85^\circ C$ 以下の水溶性または水分散性でアルカリ可溶性の少なくとも1種の樹脂と、このアルカリ可溶性樹脂固形分に対して5.0重量%以下のシランカップリング剤および0.5重量%以上10重量%以下の金属石鹸とを含有する水系処理液から形成された、膜厚が $0.5 \mu m$ 以上 $10 \mu m$ 以下で、表面凹凸の平均傾斜角(Δa)が 2.62×10^{-2} 以下の潤滑処理皮膜を有することを特徴とする、耐キズつき性と脱膜性に優れた表面潤滑処理ステンレス鋼板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基材のステンレス鋼板の表面に、耐キズつき性と脱膜性に優れた潤滑処理皮膜を有するステンレス鋼板（以下、表面潤滑処理ステンレス鋼板という）に関する。

【0002】

【従来の技術】鋼板を始めとする金属板を塑性加工する際に、加工前に金属板にプレス油等の潤滑剤を塗布して金型と金属板との潤滑性を高め、加工時に加えられる荷重を低減したり、焼き付きを防止する技術は、従来より常套的に採用されてきた。

【0003】しかし、近年は、潤滑剤の塗布および加工後の潤滑剤の除去における環境問題への対応や、製造コスト低減を考慮して、需要家が加工時に潤滑剤を塗布するのではなく、金属板の製造段階または需要家までの適当な段階で、有機樹脂中に各種の潤滑剤を含有させた固体有機皮膜（本明細書においては「潤滑処理皮膜」という）を金属板の表面に予め形成した表面潤滑処理金属板が広く利用されるようになってきた。それにより、需要家は直ちに塑性加工を施すことができ、手間が省ける。別の利点として、潤滑剤の塗布が専門の設備で大規模に実施されるため、形成された潤滑処理被膜の品質が安定化および均質化する。

【0004】表面潤滑処理金属板は脱膜型と非脱膜型とに大別される。脱膜型の表面潤滑処理金属板は、塑性加工後に脱脂等の手法により潤滑処理皮膜を除去した後、無処理でそのまま、或いは更に化成処理および塗装などを施して使用される。一方、非脱膜型の表面潤滑処理金属板は、塑性加工後に潤滑処理皮膜を除去することなく、その潤滑処理皮膜を付けたままで、或いはその上に更に塗装などを施して使用される。光輝焼鈍を施したステンレス鋼板のように美しい表面を持つ金属板の場合、その美しい表面を生かして最終製品化するため、脱膜型の表面潤滑処理金属板として使用することが多い。

【0005】脱膜型の塑性加工用潤滑処理皮膜に要求される主な性能を次に述べる。

①皮膜厚が薄くても良好な潤滑性を示す。

②皮膜形成後、皮膜同士が容易に粘着しない（耐ブロッ

キング性が良好）。

③洗浄により皮膜を容易に除去できる。

【0006】金属板の表面にこのような潤滑処理皮膜を形成することができる処理液として、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、メラミン系樹脂、フェノール系樹脂等の従来より公知の水溶性または水分散性樹脂からなる乾燥または焼付硬化型の皮膜形成性成分を主成分とし、これに脂肪酸、脂肪酸塩、脂肪酸金属石鹸、脂肪酸エステル、脂肪酸アミド、高級アルコール、グラファイト、二硫化モリブデン、フッ素樹脂粉末などの1種もしくは2種以上の潤滑性成分を配合したものが提唱されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】光輝焼鈍を施したステンレス鋼板のように表面に金属光沢を有する金属板の場合、絞り加工等の厳しい塑性加工が可能な潤滑性を付与するだけでは不十分で、加工後に潤滑処理皮膜を除去した後も本来の美しい表面を保持していることが要求される。加工中に基材の金属板がキズつくと、表面の美麗さが大きく損なわれるからである。従って、潤滑処理皮膜には、加工中の基材金属板のキズつきを防止するのに十分な耐キズつき性が要求される。

【0008】しかし、上述した従来の潤滑処理皮膜は、このような耐キズつき性を備えていない。そのため、光輝焼鈍したステンレス鋼板の塑性加工においては、上記のような潤滑処理皮膜を形成する代わりに、加工前のステンレス鋼板の表面に厚み $80 \mu m$ 程度のビニールフィルム等を貼合して潤滑性および美しい表面を確保する方法が一般に採用されている。

【0009】しかし、この方法では、塑性加工後にフィルムを剥離する作業が必要であり、通常この作業は人力でしか行えないため、製造ラインの自動化・省力化の大きな妨げとなる上、コストを押し上げる。また、特に加工部ではフィルムの剥離が困難になる場合が多い。さらに、剥離したフィルムは嵩高く、多くは焼却処分が困難で、その減容・埋立処理等に多大な経費を要する。

【0010】そのため、脱膜型の表面潤滑処理金属板に対して、耐キズつき性の改善が従来より強く求められていた。これに関して、例えば、特開昭52-104459号公報には、特定組成からなる有機樹脂皮膜を両面に有し、塑性加工を施す方の片面には、その上にさらに潤滑皮膜を形成した加工用ステンレス鋼板が開示されている。また、特開昭53-75159号公報には、特定の酸価およびガラス転移温度を有するビニル系樹脂等を表面に被覆したステンレス鋼板が開示されている。しかし、家電メーカー等の需要家が要求する非常に高度の耐キズつき性を備えた潤滑処理皮膜を有するステンレス鋼板は未だ得られていないのが現状である。

【0011】このような状況に鑑み、本発明は、耐キズつき性をはじめ、潤滑性、脱膜性等といった、塑性加工用の潤滑処理皮膜に要求される全ての性能を満たした、

脱膜型の表面潤滑処理ステンレス鋼板を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】従来、塑性加工時に発生する表面キズを防止するため主たる考え方は次のようなものであった。

【0013】(a) 潤滑処理皮膜の膜厚を厚くして、金型と金属板の直接接触を避ける。

【0014】(b) 潤滑処理皮膜の潤滑性を固体潤滑剤などの添加によって向上させ、キズ発生にいたるまでの摺動長さを増加させる。

【0015】しかし、このような考え方による潤滑皮膜では、塑性加工の条件が厳しいと、基材金属の表面キズの発生を確実に防止することは困難であった。そこで、本発明者らは、塑性加工時における表面キズ発生メカニズムについて種々の検討を行った結果、材料との接触によって金型内に堆積する潤滑処理皮膜の剥離片そのものが表面キズ発生の原因になることを究明した。

【0016】即ち、どんなに潤滑性の良い皮膜を基材金属の表面に厚く形成しても、皮膜と基材金属の密着性が低ければ皮膜が根こそぎ剥離し、その剥離した皮膜が金型に堆積し表面キズの原因となる。従って、皮膜と基材金属の密着性を高めることにより表面キズの発生を抑制することが可能であるという結論に達した。

【0017】この知見に基づいて、本発明者らが脱膜型の潤滑処理皮膜を構成する樹脂の主成分や添加剤等について検討を重ねた結果、従来より提唱されたきた樹脂成分と潤滑性成分に加えて、シランカップリング剤を添加して潤滑処理皮膜と基材金属との密着力を強化することにより耐キズつき性が飛躍的に向上し、かつ脱膜性も良好な潤滑処理皮膜をステンレス鋼上に形成できることを見出した。

【0018】ここに、本発明は、 $Ra \leq 0.15 \mu m$ の表面粗度を持つステンレス鋼板の表面に、ガラス転移温度が $10^\circ C$ 以上 $85^\circ C$ 以下の水溶性または水分散性でアルカリ可溶性の少なくとも1種の樹脂と、このアルカリ可溶性樹脂固形分に対して5.0重量%以下のシランカップリング剤および0.5重量%以上10重量%以下の金属石鹸とを含有する水系処理液から形成された、膜厚が $0.5 \mu m$ 以上 $10 \mu m$ 以下で、表面凹凸の平均傾斜角(Δa)が 2.62×10^{-2} 以下の潤滑処理皮膜を有することを特徴とする、耐キズつき性と脱膜性に優れた表面潤滑処理ステンレス鋼板である。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の表面潤滑処理ステンレス鋼板とその潤滑処理皮膜の形成に用いる処理液について詳細に説明する。以下の説明において、%は特に指定のない限り重量%である。

【0020】基材金属

本発明の基材金属はステンレス鋼板である。基材金属と

して好ましいステンレス鋼板は、一般に小径のゼンジミア圧延機で圧延した後、焼鈍酸洗あるいは光輝焼鈍を施し、優れた表面光沢を確保するためにブライトスキンパスで調質圧延したものである。

【0021】本発明は、基材金属の表面粗度が $Ra \leq 0.15 \mu m$ である、表面が平滑で美しい金属光沢を持つステンレス鋼板を基材金属とする場合に適用する。これより表面粗度が大きくなると、ステンレス鋼板特有の金属光沢が鈍くなるため、塑性加工時の耐キズつき性に対する要求レベルが低くなるので、従来の潤滑処理皮膜でも対応できる。好ましい表面性状は、 $Ra \leq 0.08 \mu m$ の表面粗度を持つものである。

【0022】本発明によれば、基材金属であるステンレス鋼板の片面または両面（好ましくは両面）の表面に、アルカリ可溶性の樹脂成分と潤滑性成分とシランカップリング剤とを含有する処理液を塗布し、塗膜を乾燥させて、アルカリ溶液（例、市販のアルカリ脱脂液）で容易に脱膜できる潤滑処理皮膜を形成する。次にこれらの成分について説明する。

【0023】樹脂成分

潤滑処理皮膜の主成分を構成する樹脂成分（皮膜形成成分）としては、水系処理液を調製することができ、かつアルカリ溶液による洗浄で容易に脱膜することができるように、水溶性または水分散性で、アルカリ可溶性の樹脂を用いる。このような樹脂の例には、アクリル系、エポキシ系、メラミン系、フェノール系等の水溶性または水分散性樹脂が挙げられ、従来より水系塗料に使用されているものの中から選ぶことができる。これらのアルカリ可溶性樹脂は、一般に酸性モノマーを共重合させるか、酸性化合物で変性することにより、分子中に酸性基を導入した、酸価を持つ重合体である。その重合法については何ら制限はない。

【0024】アルカリ可溶性樹脂は、ガラス転移温度が $10^\circ C$ 以上 $85^\circ C$ 以下のものを用いる。樹脂のガラス転移温度が $10^\circ C$ 未満であると、潤滑処理皮膜の耐ブロッキング性が不十分で、その上に液状の塑性加工油を塗らない状態で表面潤滑処理金属板を重ねて保管する時に皮膜同士がくっついて、剥離が困難となるおそれがあり、また耐キズつき性も劣化する。一方、樹脂のガラス転移温度が $85^\circ C$ を越えると、皮膜の加工性が劣化する。ガラス転移温度は好ましくは $15^\circ C$ 以上 $60^\circ C$ 以下である。

【0025】また、アルカリ可溶性樹脂は、酸価が20以上、より好ましくは30以上であることが好ましい。酸価が20未満では、得られる潤滑処理皮膜のアルカリ溶液による脱膜性が不十分となることがある。

【0026】アルカリ可溶性樹脂は、水溶性または水分散性の1種もしくは2種以上のアルカリ可溶性樹脂を使用しても、或いは水溶性と水分散性の両方のアルカリ可溶性樹脂をそれぞれ1種以上づつ併用してもよい。

【0027】シランカップリング剤

本発明においては、樹脂と潤滑性成分に加えて、潤滑処理皮膜の基材金属への密着力を強化するためにシランカップリング剤を潤滑処理皮膜中に存在させる。シランカップリング剤は、基材金属であるステンレス鋼板の表面に存在する極性基と反応しうる加水分解性のアルコキシ基および／またはハロゲンと、樹脂成分と親和性ないし反応性を持つ有機基、特に官能基を含有する有機基とがケイ素原子に結合した化合物であり、無機材料と有機樹脂との密着力を高める作用があることは良く知られている。潤滑処理皮膜中にシランカップリング剤を含有させることにより、絞り加工といった厳しい塑性加工を施した場合でも皮膜の剥離が起こりにくくなり、剥離した皮膜に起因するキズの発生を防止できるので、耐キズつき性が飛躍的に向上する。

【0028】シランカップリング剤の配合量は、樹脂固形分に対して5.0%以下とする。配合量が5.0%を越えると、樹脂皮膜の架橋が著しく進行し、塑性加工後の脱膜性が劣化する。下限は特に制限されないが、好ましくは0.1%以上である。より好ましい配合量は0.5~3.0%である。

【0029】本発明で用いるシランカップリング剤の種類は特に限定されない。シランカップリング剤の例としては、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルメチルメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン等が挙げられるが、これら以外のものも使用できる。また、2種以上のシランカップリング剤を併用することもできる。

【0030】金属石鹸

本発明における潤滑処理皮膜には、潤滑性成分として金属石鹸を含有させる。金属石鹸としては、ステアリン酸アルミニウム、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸マグネシウム等が例示されるが、これら以外のものも使用可能である。また、2種以上を使用することもできる。金属石鹸は一般に微粒子であり、水系処理液中に容易に分散させることができる。

【0031】金属石鹸の配合量は、樹脂固形分に対して0.5%以上10%以下とする。好ましくは1~5%である。配合量が0.5%未満では潤滑性が不十分となり、10%を越えると、潤滑性の向上効果が飽和するのみならず、樹脂皮膜の凝集強化が低下し、耐キズつき性が劣化する。

【0032】潤滑処理皮膜

本発明の表面潤滑処理ステンレス鋼板は、上記のアルカリ可溶性樹脂とシランカップリング剤と金属石鹸とを含有させた水系処理液から形成された潤滑処理皮膜を、基材金属のステンレス鋼板の表面に有する。この潤滑処理

皮膜は、常法に従って、上記水系処理液を基材金属の表面に塗布し、必要により加熱して塗膜を乾燥させることにより形成すればよい。

【0033】本発明の表面潤滑処理ステンレス鋼板における潤滑処理皮膜の膜厚は0.5 μ m以上10 μ m以下とする。0.5 μ m未満では耐キズつき性が不十分であり、10 μ mを越えると逆に金型への皮膜堆積の問題が生じる。好ましい膜厚は1.0 μ m以上5.0 μ m以下である。

【0034】また、この潤滑処理皮膜の表面凹凸は平均傾斜角(Δa)が 2.62×10^{-2} 以下となるようにする。表面凹凸の平均傾斜角(Δa)とは、ISO規格4287に示される表面粗さパラメータであり、表面凹凸形状が基準平面に対してどの程度傾いているかを示す指標である。その値が小さいほど、表面がより平滑であることを示す。潤滑処理皮膜の表面凹凸の平均傾斜角(Δa)が 2.62×10^{-2} より大きくなると、塑性加工時に金型との接触面が不均一になり、金型と接触した凸部が基材金属表面に圧痕として残存するため、脱膜後の美観を損ねることになる。好ましい表面凹凸は平均傾斜角(Δa)で 1.75×10^{-2} 以下である。

【0035】この表面凹凸の平均傾斜角(Δa)は、基材ステンレス鋼板の表面粗度、ならびに水系処理液の樹脂種とこの処理液の塗布方法や乾燥条件、さらには塗布厚み(皮膜厚み)により制御することができる。

【0036】この潤滑処理皮膜の形成方法は特に限定されるものではないが、以下に標準的な手法を例示する。

【0037】①前処理

潤滑処理皮膜の形成に用いる処理液は、主成分の樹脂が水溶性または水分散性の樹脂であるため、水系である。そのため、基材金属であるステンレス鋼板はアルカリ脱脂等で十分に脱脂しておく必要がある。この脱脂が不十分であると、形成される皮膜に塗装はじきあるいは塗装ムラ等の欠陥が発生する。

【0038】②処理液

処理液は、水溶性または水分散性でアルカリ可溶性の1種もしくは2種以上を含有する水系樹脂液に、まず金属石鹸を添加して十分に分散させた後、シランカップリング剤を添加し、攪拌し、必要に応じて希釈することにより調製することができる。希釈はイオン交換水を用いて行うが、濡れ性の改善、消泡・乾燥性の向上のため、水と相溶性のよい有機溶剤(例、アルコール、ケトン等)を添加してもよい。処理液の固形分濃度は、形成する潤滑処理皮膜の厚さおよび塗布方法によって調整する。

【0039】処理液には、上記成分以外に、分散剤、界面活性剤などの慣用の添加剤を少量添加してもよい。また、潤滑処理皮膜の潤滑性をさらに高めるため、処理液にワックス等の固形潤滑剤を適量添加することもできる。さらに、基材ステンレス鋼板の片面だけを潤滑処理する場合の処理面の識別や、脱膜状況の把握が容易になるように、処理液に着色剤(顔料または染料)を添加し

て、皮膜を着色してもよい。

【0040】③処理液の塗布

金属のステンレス鋼への処理液の塗布方法は、ロールコーターによる方法が最も好ましい。ロールコーターを用いると、塗布膜厚の調整が容易で、かつ美しい塗装が可能である。その他、スプレー法、刷毛塗り法なども適用できる。

【0041】④乾燥

処理液を塗布した後、乾燥して潤滑処理皮膜を形成する。乾燥温度は水が蒸発する程度でよいが、最高到達板温が40～100℃となる条件で行うのが効率よく好ましい。乾燥方法としては、温風乾燥、赤外線による乾燥等、通常用いられる方法が適用できる。

【0042】本発明の表面潤滑処理ステンレス鋼板は、潤滑処理皮膜と基材金属との密着力が強く、優れた耐キズつき性を有しており、後述する実施例に示すように、脱膜性や耐ブロッキング性にも優れている。

【0043】

【実施例】以下の実施例により、本発明の具体例を例示する。表1に示したガラス転移温度(Tg)および酸価を有する各種のアルカリ可溶性樹脂が水中に溶解ないし分散している樹脂液に、まず金属石鹸を添加し、十分に攪拌して分散させてから、シランカップリング剤を添加して混合することによって、表3に示す固形分組成を持った水系処理液を調製した。処理液の総固形分濃度は、イオン交換水を添加して20%に調整した。

【0044】この処理液を、表面をアルカリ脱脂した、表2に示す各種ステンレス鋼板(いずれもSUS430、板厚1.2mm)の両面にバーコーターで塗布し、最高到達温度が60℃になるように熱風炉で5分間乾燥して、ステンレス鋼板の表面に潤滑処理皮膜を形成した。こうして得た表面潤滑処理ステンレス鋼板の試験板を下記の試験に供し、その性能を調査すると共に、潤滑処理皮膜の表面凹凸の平均傾斜角(Δa)を接触式三次元粗さ計により測定した。その結果を表3に併せて示す。

【0045】耐キズつき性評価試験

図1に示す簡易的な摺動試験装置を用い、下記の条件で研磨したダイスを試験片に押しつけながら試験片を摺動させることにより試験を行い、摺動部のキズを目視観察して、下記の判定基準により耐キズつき性の評価を行った。◎または○であれば良好とした。

【0046】

ダイス研磨紙 : #600

ダイス研磨方向 : 平行研磨

押し付け圧 : 0.66 Mpa (66 g/mm²)

試験片採取方向 : 圧延方向

試験片形状 : 1.2 mm厚×30mm幅×150 mm長さ

摺動長さ : 50 mm

判定基準

◎ : 完全無キズ

○ : 軽微な擦りキズ、軽度の圧痕(外観上問題なし)

△ : 軽度の擦りキズ、軽度の圧痕(外観上問題あり)

× : 明瞭な擦りキズ、明瞭な圧痕。

【0047】脱膜性評価試験

市販のアルカリ脱脂液(日本パーカライジング社製、FC-L-4480)の2%水溶液を使用し、これを温度40℃、スプレー圧1 kg/cm²で試験片の片面に10秒間スプレーすることにより潤滑処理皮膜を脱膜した後、試験片の表面の水はじきの有無を目視にて判定し、脱膜性を以下の基準で判定した。○であれば良好とした。

【0048】

○ : 水はじきなし

△ : 水はじき一部あり

× : 水はじき全面発生。

【0049】耐ブロッキング性評価試験

耐ブロッキング性は、表面潤滑処理金属板を積み重ねて保管する際の潤滑処理皮膜どうしの粘着(ブロッキング)に対する耐性である。この粘着が起これと、作業性が低下し、かつ塑性加工性が悪化する。

【0050】試験は、片面のみに潤滑処理皮膜を形成した2枚の試験片の皮膜どうしを重ねあわせ、40℃、200 kg/cm²の圧力で3時間押し付け、剥離した後の粘着状態を下記の4段階で評価した。◎または○であれば良好とした。

【0051】

◎ : 自重で剥離し、粘着痕がない

○ : 自重で剥離するが、粘着痕がみられる

△ : 粘着するが、軽く叩くと剥離する

× : 粘着し、叩いても剥離しない。

【0052】

【表1】

記号	アルカリ可溶性樹脂種	Tg (°C)	酸 価 (mg/g)	備考
A	アクリル系 (水溶性)	40	61	本
B	" (水溶性)	62	70	
C	エポキシ系 (水分散性)	75	62	
D	" (水溶性)	21	77	
E	メラミン系 (水溶性)	56	61	明
F	" (水溶性)	34	65	
G	フェノール系 (水分散性)	79	62	例
H	" (水溶性)	29	58	
I	アクリル系 (水溶性)	5 *	59	比較例
J	エポキシ系 (水分散性)	3 *	68	
K	メラミン系 (水溶性)	98 *	61	
L	フェノール系 (水溶性)	-5 *	61	

(注) * : 本発明の範囲外

【0053】

【表2】

記号	圧延機	調質圧延	表面仕様	Ra(μm)	備考
イ	ゼンジミア	有り	2B仕上げ	0.05	本発明 の範囲
ロ	ゼンジミア	有り	BA仕上げ	0.03	
ハ	タンデム	無し	2D仕上げ	0.26*	

* : 本発明の範囲外の条件

【0054】

【表3】

試験 No	基材の 種類	潤滑処理皮膜						試験結果			備考	
		樹脂 種類	シリコンカップリング剤		金属石鹸		膜厚 (μm)	平均傾斜角 (Δa) ×10 ⁻²	耐キズ 特性	脱膜性		耐70℃ 特性
			1) 種類	添加量 (wt%)	2) 種類	添加量 (wt%)						
1	イ	A	a	0.51	I	5.5	2.0	1.50	◎	○	○	本 発 明 例
2	ロ	A	a	1.19	II	0.9	5.5	2.15	○	○	○	
3	ロ	B	a	3.05	III	2.0	3.0	0.80	◎	○	○	
4	イ	C	b	1.10	I	9.0	7.0	2.50	○	○	○	
5	ロ	D	b	4.08	III	6.5	2.5	1.00	◎	○	○	
6	ロ	E	a	3.27	II	6.0	1.5	0.50	◎	○	○	
7	イ	F	b	3.12	II	8.5	3.0	1.25	◎	○	○	
8	ロ	G	c	4.17	III	4.0	5.0	1.55	◎	○	○	
9	イ	H	c	4.14	I	2.0	3.5	0.70	◎	○	○	
10	イ	F	b	0.97	III	5.0	2.5	2.32	○	○	○	
11	イ	I*	—*	—*	I	6.0	3.0	2.50	×	○	△	比 較 例
12	ロ	J*	b	1.10	I	2.0	2.5	2.60	×	△	△	
13	ロ	K*	a	2.29	I	2.5	1.5	1.50	△	△	○	
14	イ	L*	c	0.11	II	9.0	5.0	1.25	△	○	×	
15	ハ	A	—*	—*	II	3.5	8.5	0.50	△ ³⁾	○	○	
16	ロ	A	b	7.82*	I	7.0	5.5	2.22	◎	×	○	
17	イ	B	a	3.14	—*	—*	6.0	1.58	△	○	○	
18	ロ	C	c	1.98	II	0.2*	3.0	0.59	△	○	○	
19	ロ	D	a	0.17	III	13.0*	2.5	0.15	×	○	○	
20	イ	E	b	4.14	III	2.5	0.2*	0.80	×	○	○	
21	イ	F	c	0.12	III	4.0	16.0*	2.30	△	△	△	
22	ハ	H	c	3.10	I	6.0	5.0	4.50*	△ ³⁾	○	○	
23	イ	G	a	1.25	II	2.0	3.0	3.22*	△	○	○	

(注) * : 本発明の範囲外

1) シランカップリング剤

a : N-(2-アミノエチル) 3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン

b : N-(2-アミノエチル) 3-アミノプロピルトリメトキシシラン

c : 3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン

2) 金属石鹸

I : ステアリン酸カルシウム

II : ステアリン酸アルミニウム

III : ステアリン酸マグネシウム

3) 深いキズ、深い凹凸が発生しているが、基材金属の光沢が鈍いため
外観上は軽度に見えた

【0055】表3に示した結果からわかるように、本発明にかかる表面潤滑処理ステンレス鋼板は、耐キズつき性に優れると同時に、脱膜性や耐ブロッキング性も良好であった。

【0056】

【発明の効果】本発明の表面潤滑処理ステンレス鋼板は、潤滑処理皮膜の基材金属への密着力に優れており、絞り加工といった厳しい塑性加工を受けても皮膜の剥離が起こりにくいため、塑性加工時に金型との接触による表面キズが発生せず、成形後の脱膜性や耐ブロッキング性にも優れている。

【0057】従って、塑性加工中のキズつきを防止する

ためビニールシートを貼合した従来の塑性加工用のステンレス鋼板に代わって使用することができる。それにより、ビニールシートの貼合と剥離の手間が不要となり、ステンレス鋼板の塑性加工の作業性が著しく改善される上、ビニールシートの廃棄の問題も解消される。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例において耐キズつき性評価試験に用いた簡易型の摺動試験装置の概略説明図である。

【符号の説明】

1 : 材料、2 : ダイス、3 : ホルダー、4 : 荷重、5 : スライドテーブル

【図1】

